

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-322598

(43)Date of publication of application : 07.12.1993

(51)Int.Cl.

G01D 5/245

G01B 7/00

(21)Application number : 04-148391

(71)Applicant : OKUMA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 15.05.1992

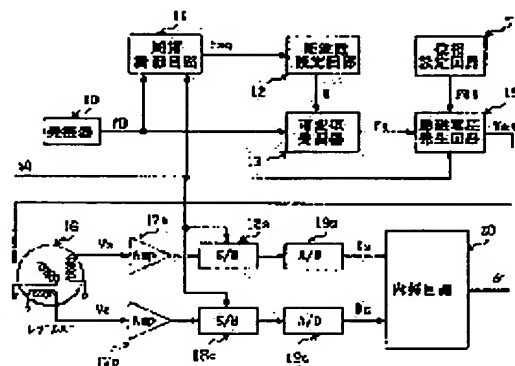
(72)Inventor : SHIBATA SHINJI
HAYASHI KOICHI

(54) POSITION DETECTING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect the position, which is synchronized with a position requesting signal by generating an AC exciting signal, which is synchronized with the position requesting signal at the period, which is $1/N$ of the measuring period measured with a period measuring means, with an exciting means.

CONSTITUTION: Clocks f_0 , which are generated in an oscillator 10, are counted in a period measuring circuit 11. A period T_{sq} of a position requesting signal SQ is operated. The ratio ($N:1$) between a measuring period and an exciting period is operated in a frequency setting circuit 12. A frequency setting value M is operated and sent into a variable oscillator 13. Meanwhile, the clocks f_0 are counted in the variable oscillator 13, and an exciting clock f_x is generated and counted in a magnetic-voltage generating circuit 15. When a position requesting signal SQ from the outside is inputted, a phase setting value ΦI , which is set with a phase setting circuit 7, is loaded. When the primary coil of a resolver 16 is excited by an AC exciting signal V_{ex} , which has the period of T_{sq}/N and is synchronized with the position requesting signal SQ , detected AC signals V_s and V_c , which have undergone the amplitude modulation with the sine value and the cosine value of a deviated angle, are outputted from the secondary winding and amplified in amplifiers 17s and 17c. The results are sent out as sine signal D_s and the cosine signal D_c from A/D converter 19s and 19c. The rotary angle θ is computed in an interpolation circuit 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3072938

[Date of registration]

02.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(11)特許出願公開番号

特開平5-322598

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G O 1 D 5/245

101 A 7269-2F

G O I B 7/00

G 9106-2F

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出題番号

特願平4-148391

(22)出題日

平成4年(1992)5月15日

(71)出願人 000149066

オークマ株式会社

愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地

(72)発明者 柴田 伸二

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

(72)発明者 林 康一

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

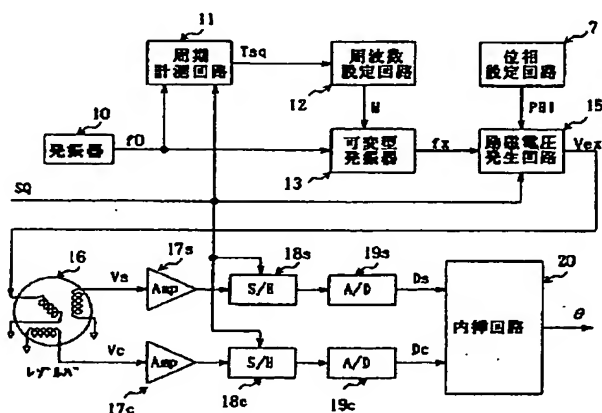
(74)代理人 弁理士 安形 雄三

(54)【発明の名称】 位置検出装置

(57) 【要約】

【目的】 位置検出装置において、位置要求信号に同期した位置を検出する。

【構成】 周期計測回路 11 が外部からの周期的な位置要求信号の周期を測定する。励磁電圧発生回路 15 が前記周期計測回路 11 によって測定された計測周期の N 分の 1 の周期で、前記位置要求信号に同期した交流励磁信号を発生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流励磁信号を入力することにより、前記交流励磁信号に対し測定位置に応じて振幅変調された交流検出信号を出力し、前記交流検出信号をデジタル値に変換し、前記デジタル値を内挿することにより測定位置を算出する位置検出装置において、外部からの周期的な位置要求信号の周期を測定する周期計測手段と、前記周期計測手段によって測定された計測周期のN分の1

(Nは整数)の周期で、前記位置要求信号に同期した前記交流励磁信号を発生する励磁手段とを備えたことを特徴とする位置検出装置。

【請求項2】 前記整数Nは、前記計測周期を予め設定された目標励磁周期で割った商を整数に丸めた数である請求項1に記載の位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、工作機械などの複数の軸を同期して制御する制御装置等に用いられる位置検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は従来の位置検出装置の一例を示すブロック図、図7はその主要部である励磁電圧発生回路8の詳細例を示すブロック図、図8は従来装置における信号のタイムチャートである。発振器6で発生したクロックf1が励磁電圧発生回路8のカウンタ回路81で計数され、その計数値がROM82及びデコード回路85に送出される。ROM82にはサインテーブルが予め格納されており、カウンタ回路81からの計数値に該当す

$$\theta = \tan^{-1} \frac{D_s}{D_c}$$

但し、 $D_s \geq 0$ かつ $D_c > 0$ かつ $D_s < D_c$ のとき

【数2】

$$\theta = \pi/2 - \tan^{-1} \frac{D_c}{D_s}$$

但し、 $D_s > 0$ かつ $D_c > 0$ かつ $D_s \geq D_c$ のとき

【数3】

$$\theta = \pi/2 + \tan^{-1} \frac{-D_c}{D_s}$$

但し、 $D_s > 0$ かつ $D_c \leq 0$ かつ $D_s > -D_c$ のとき

【数4】

$$\theta = \pi - \tan^{-1} \frac{D_s}{-D_c}$$

但し、 $D_s > 0$ かつ $D_c < 0$ かつ $D_s \leq -D_c$ のとき

【数5】

るROM82のアドレスのデータがD/A変換器83でアナログ値にされ、増幅器84で増幅されて交流励磁信号Vexとしてレゾルバ16に送出される。また、位相設定回路7で設定される位相設定値PHIが励磁電圧発生回路8のデコード回路85に送出され、この位相設定値PHIとカウンタ回路81からの計数値とが一致したときに励磁同期信号EXTがタイミング同期回路9に送出される。外部からの周期的な位置要求信号SQがタイミング同期回路9に入力されると、その直後の励磁同期信号EXTと同期したホールド信号SHがS/H(サンプル・アンド・ホールド)回路18s、18cに送出される。

【0003】一方、励磁電圧発生回路8からの交流励磁信号Vexによりレゾルバ16の1次側のコイルが励磁されると、基準位置からのズレ角度θの正弦値、余弦値に振幅変調された交流検出信号Vs、Vcが2箇の2次側巻線の両端から出力され、増幅器17s、17cで増幅されてS/H回路18s、18cに送出される。交流検出信号Vs、Vcはホールド信号SHのタイミングでS/H回路18s、18cにホールドされ、A/D変換器19s、19cで数値化されて正弦信号Ds及び余弦信号Dcとして内挿回路20に送出される。そして、内挿回路20にて正弦信号Ds及び余弦信号Dcを用いた数1～数8の演算によりロータの回転角θが演算されて出力される。

【0004】

【数1】

$$\theta = \pi + \tan^{-1} \frac{-D_s}{-D_c}$$

但し、 $D_s \leq 0$ かつ $D_c < 0$ かつ $-D_s < -D_c$ のとき

【数6】

$$\theta = 3\pi/2 - \tan^{-1} \frac{-D_c}{-D_s}$$

但し、 $D_s < 0$ かつ $D_c < 0$ かつ $-D_s \geq -D_c$ のとき

【数7】

$$\theta = 3\pi/2 + \tan^{-1} \frac{D_c}{-D_s}$$

但し、 $D_s < 0$ かつ $D_c \geq 0$ かつ $-D_s > D_c$ のとき

【数8】

$$\theta = 2\pi - \tan^{-1} \frac{-D_s}{D_c}$$

但し、 $D_s < 0$ かつ $D_c > 0$ かつ $-D_s \leq D_c$ のとき

【0005】

【発明が解決しようとする課題】工作機械などの複数の軸を同期して制御する制御装置等に用いられる位置検出装置は、各軸の位置を検出する時間が同一であって、位置を検出する時間の間隔が一定である必要がある。しかし、従来の位置検出装置では、位置要求信号を入力した時間と位置を実際に検出した時間とが図8の t_1 、 t_2 、 t_3 に示すようにばらつくため、制御がスムーズにいかないという問題があった。本発明は上述した事情から成されたものであり、本発明の目的は、位置要求信号に同期した位置を検出することができる位置検出装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、交流励磁信号を入力することにより、前記交流励磁信号に対し測定位置に応じて振幅変調された交流検出信号を出力し、前記交流検出信号をデジタル値に変換し、前記デジタル値を内挿することにより測定位置を算出する位置検出装置に関するものであり、本発明の上記目的は、外部からの周期的な位置要求信号の周期を測定する周期計測手段と、前記周期計測手段によって測定された計測周期の N 分の1 (N は整数)の周期で、前記位置要求信号に同期した前記交流励磁信号を発生する励磁手段とを具備することによって達成される。

【0007】

【作用】本発明にあつては、周期計測手段によって位置要求信号の周期を測定して、励磁手段によって交流励磁信号の周期が測定周期の N 分の1になるようにして、位置要求信号に同期した交流励磁信号を発生させているの

で、位置要求信号に同期した位置を検出することができる。

【0008】

【実施例】図1は本発明の位置検出装置の一例を図6に対応させて示すブロック図であり、同一構成箇所は同符号を付してある。また、図2はその主要部である周期計測回路11の詳細例を示すブロック図、図3は可変型発振器13の詳細例を示すブロック図、図4は励磁電圧発生回路15の詳細例を示すブロック図、図5は本発明装置における信号のタイムチャートである。発振器10で発生したクロック f_0 が周期計測回路11のカウンタ回路111で計数され、その計数値がラッチ回路112に送出される。ここで、カウンタ回路111は、外部からの周期的な位置要求信号 SQ の入力間隔より長い時間を一周期とするタイマである。外部からの周期的な位置要求信号 SQ がラッチ回路112に入力されると、その瞬間の計数値 N_2 が保持される。また、外部からの周期的な位置要求信号 SQ がラッチ回路113に入力されると、その瞬間のラッチ回路112で保持されている計数値 N_1 が保持される。従って、計数値 N_1 は計数値 N_2 を保持した時の位置要求信号 SQ より1つ前の位置要求信号 SQ が入力した時刻となる。そして、計数値 N_1 及び N_2 が減算回路114に送出され、数9により位置要求信号 SQ の周期 T_{sq} が演算されて周波数設定回路12に送出される。なお、カウンタ回路111のビット数は n である。

【0009】

【数9】

5

もし $T_{sq} < 0$ ならば

周波数設定回路12に送出されてきた位置要求信号SQの周期 T_{sq} に従って数10により計測周期と励磁周期の比($N:1$)が演算され、次に数11により周波数設定値Mが演算されて可変型発振器13に送出される。

【数10】

$$N = \text{INT} \left[\frac{T_{sq}}{T_{ex}} \right]$$

但し、 T_{ex} は発振器10の周期を基本単位とする目標励磁周期である。INT(X)はXの整数を取るという意味の関数である。

【数11】

$$M = 2^m - \frac{T_{sq}}{N \cdot 2^k}$$

但し、kは励磁電圧発生回路15のカウント回路151に用いるカウンタのビット数である。mは可変型発振器13のカウント回路131に用いるカウンタのビット数である。

【0010】一方、発振器10で発生したクロックf0が可変型発振器13のカウント回路131で計数され、その計数値が $2^k - 1$ となった次のクロックf0でキャリーfxが生成される。そして、そのキャリーfxが励磁発生用のクロックとされると共に周波数設定値Mのロード信号とされる。ロードされた周波数設定値Mは計数の初期値とされ、上述した動作が繰返されることにより所望の励磁発生用クロックfxが生成されて励磁電圧発生回路15に送出される。励磁発生用クロックfxが励磁電圧発生回路15のカウント回路151で計数され、また外部からの周期的な位置要求信号SQが励磁電圧発生回路15に入力されると、位相設定回路7で設定される位相設定値PHIがロードされる。ロードされた位相設定値PHIは計数の初期値とされ、上述した動作が繰返される。

【0011】ROM82にはサインテーブルが予め格納されており、kビットのカウント回路151からの計数値に該当するROM82のアドレスのデータがD/A変換器83でアナログ値にされ、増幅器84で増幅されて T_{sq}/N の周期を持ち位置要求信号SQに同期した交流励磁信号Vexとしてレゾルバ16に送出される。交流励磁信号Vexによりレゾルバ16の1次側のコイルが励磁されると、基準位置からのズレ角度θの正弦値、余弦値に振幅変調された交流検出信号Vs、Vcが2箇の2次側巻線の両端から出力され、増幅器17s、17

$$T_{sq} = N^2 - N^6$$

$$T_{sq} = T_{sq} + 2^6$$

cで増幅されてS/H回路18s、18cに送出される。交流検出信号Vs、Vcは位置要求信号SQのタイミングでS/H回路18s、18cにホールドされ、A/D変換器19s、19cで数値化されて正弦信号Ds及び余弦信号Dcとして内挿回路20に送出される。そして、内挿回路20にて正弦信号Ds及び余弦信号Dcを用いた数1～数8の演算によりロータの回転角θが演算されて出力される。

【0012】

【発明の効果】以上のように本発明の位置検出装置によれば、外部からの周期的な位置要求信号に同期してレゾルバ等の検出器から位置を検出することができるので、工作機械などの複数の軸を同期して制御する制御装置等に用いた場合にスムーズな制御を行なうことができる。また、交流励磁信号の周期が位置要求信号の周期の間に、位置要求信号の周期を目標励磁周期で割った商を整数に丸めた数だけ繰返すようにした為、レゾルバ等の検出器の交流励磁信号の周波数をあまり変えずに位置要求信号と同期でき、検出器や回路の周波数特性による悪影響もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の位置検出装置の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明装置の周期計測回路の詳細例を示すブロック図である。

【図3】本発明装置の可変型発振器の詳細例を示すブロック図である。

【図4】本発明装置の励磁電圧発生回路の詳細例を示すブロック図である。

【図5】本発明装置における信号のタイムチャートである。

【図6】従来の位置検出装置の一例を示すブロック図である。

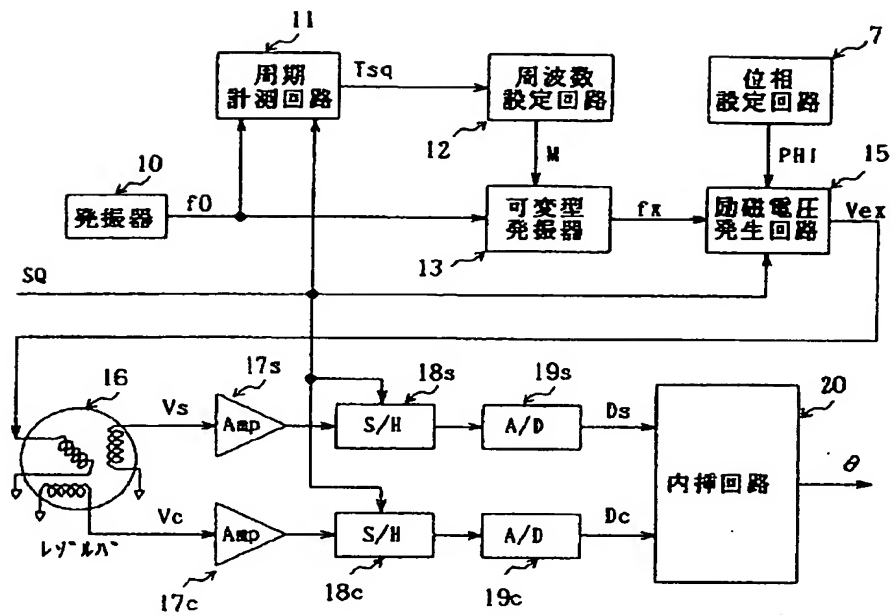
【図7】従来装置の励磁電圧発生回路の詳細例を示すブロック図である。

【図8】従来装置における信号のタイムチャートである。

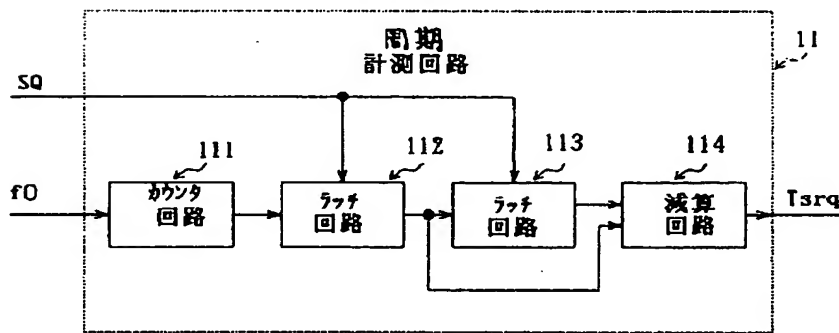
【符号の説明】

- 10 発振器
- 11 周期測定回路
- 12 周波数設定回路
- 13 可変型発振器
- 15 励磁電圧発生回路

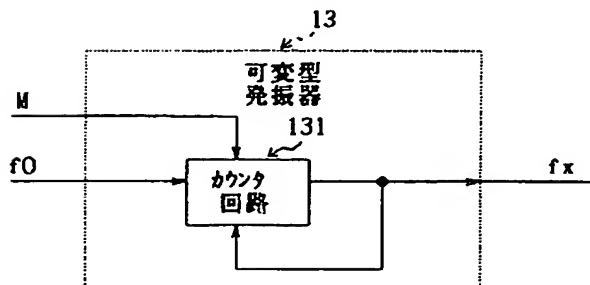
【図1】



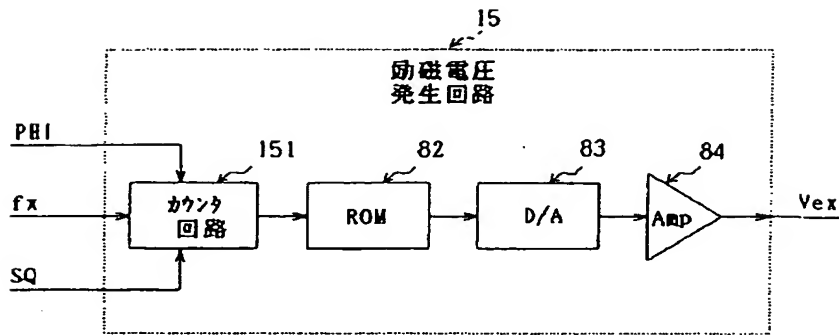
【図2】



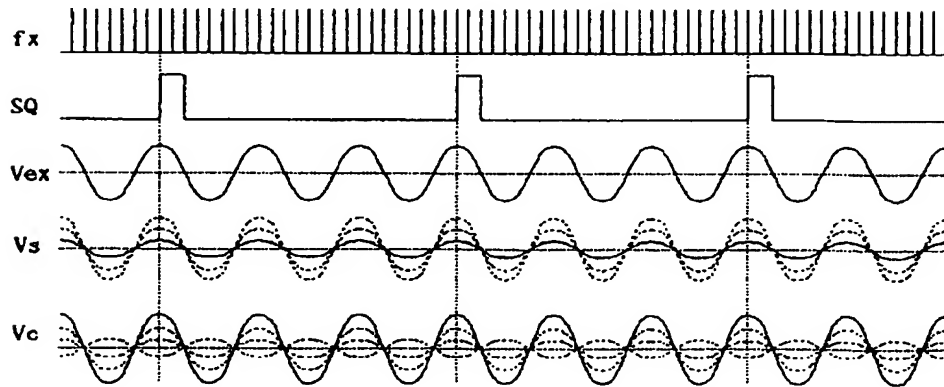
【図3】



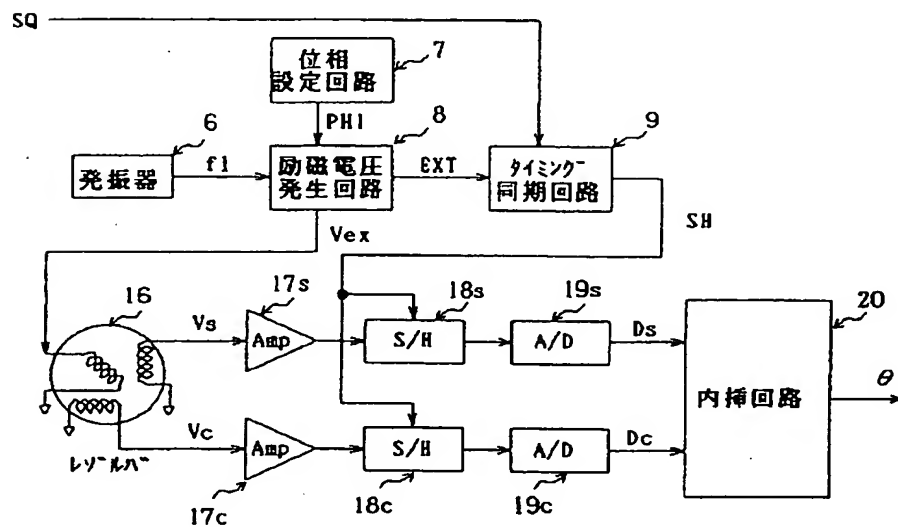
【図4】



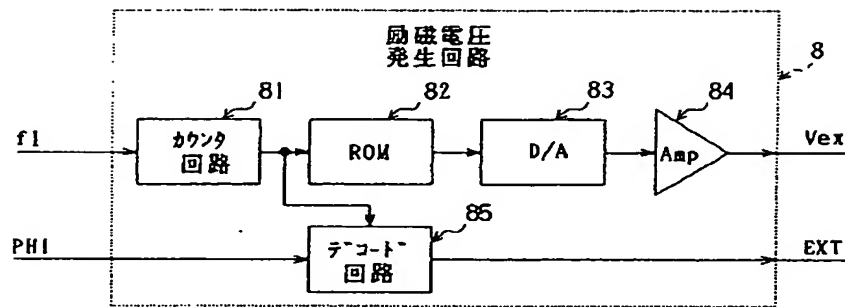
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

